



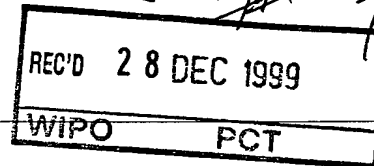
FIU

SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

09/869562  
PC/CH 99/00614

*Handwritten signature and date: 12/1/92*

CH99



### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bern,

2 1. Dez. 1999

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*Handwritten signature of Rolf Hofstetter*

Rolf Hofstetter

la Propriété Intellectuelle  
Institution

**Patentgesuch Nr. 1998 2588/98**

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Handwerkzeug zur Montage kleiner, insbesondere elektronischer Bauteile.

Patentbewerber:

Miroslav Tresky  
Rebbergstrasse 15  
8803 Rüschlikon

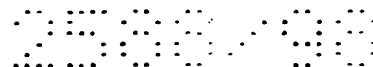
Vertreter:

Dipl.-Ing. Hana Spicak-Malcova  
Köschenrütistrasse 15  
8052 Zürich

Anmeldedatum: 31.12.1998

Voraussichtliche Klassen: H01L, H05K

This Page Blank (uspto)

Handwerkzeug zur Montage kleiner, insbesondere elektronischer Bauteile

Die Erfindung betrifft ein Handwerkzeug zur Montage kleiner, insbesondere elektronischer Bauteile gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein Handwerkzeug dieser Art ist beispielsweise aus der WO 89/04547 bekannt. Das Handwerkzeug weist einen mit einem Handgriff versehenen Stiel und einen vorderen Kopfteil auf, in welchem eine ein Vakuumwerkzeug aufnehmende Spindel angeordnet ist. Die Spindel- bzw. Vakuumwerkzeugachse bildet einen konstanten Winkel mit der Stielachse. Die Spindel ist auf ihrem oberen Ende mit einem Drehknopf versehen, mittels welches eine Drehverstellung der Spindel und somit auch des Vakuumwerkzeuges zwecks Positionierung des angesaugten Bauteiles erfolgt. Der Drehknopf wird in der Regel mit dem Zeigefinger betätigt, während das Handwerkzeug bzw. der Handgriff desselben zwischen dem Daumen und den übrigen Fingern gehalten wird. Der untenliegende Mittelfinger ist länger als der Zeigefinger, was eine Sichtbeeinträchtigung bezüglich des Bauteils und des zu bestückenden Objektes zur Folge haben kann. Es besteht die Gefahr, dass der Bauteil bzw. das zu bestückende Objekt in unerwünschter Weise mit den untenliegenden Fingern berührt wird. Um dies zu verhindern, ist eine besondere Konzentration der Bedienungsperson erforderlich. Oft ist eine unnatürliche, ermüdende Haltung die Folge, wodurch die Arbeitsqualität beeinträchtigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Handwerkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, das eine bequeme und störungsfreie Handhabung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Handwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

---

Wetere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Handwerkzeuges bilden den Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Dadurch, dass die Drehknopfachse gegenüber der Spindel- bzw. Vakuumwerkzeugachse in einem Abstand angeordnet und in Richtung zum Handgriff hin versetzt ist, wobei eine Antriebsverbindung zwischen dem Drehknopf und der Spindel vorhanden ist, wird die Gefahr der Sichtbeeinträchtigung bezüglich des Bauteiles und des zu bestückenden Objektes und der unerwünschten Berührung während des Bestückungsvorganges weitgehend eliminiert und eine ergonomisch vorteilhafte Ausgestaltung des Handwerkzeuges erreicht.

Mit Vorteil wird die Antriebsverbindung zwischen dem Drehknopf und der Spindel mittels dem Drehknopf und der Spindel zugeordneter, geradverzahnter Stirnräder, die über ein Zwischenrad wirkverbunden sind, realisiert. Bei einer durch Berührung des Vakuumwerkzeuges mit dem Bauteil axial verstellbaren Spindel bildet in bevorzugter Weise das mit der Spindel verbundene Stirnrad einen Teil einer Schaltvorrichtung zur Signalabgabe an eine externe Steuerung des Ein- und Ausschaltens von Vakuum, die beispielsweise als ein mechanisches Kontaktpaar oder als ein elektronischer Sensor ausgebildet werden kann. Die gerade Verzahnung des Spindelrades ist besonders vorteilhaft, da bei der axialen Verstellung der Spindel keine zusätzliche Spindelrotation entsteht. Sowohl die

Antriebsverbindung als auch die Steuerung des Ein- und Ausschaltens von Vakuum erfolgt in einfacher Weise.

---

In bevorzugter Weise umfasst der sich zwischen dem Stiel und der externen Steuerung erstreckende, flexible Verbindungsteil der elektropneumatischen Verbindung zwischen dem Vakuumwerkzeug und Steuerung einen äusseren, die elektrostatische Aufladung ableitenden Schlauch aus elektrisch leitfähigem Material, wodurch die Problematik der elektrostatischen Aufladung, die beispielsweise durch Reibung des flexiblen Verbindungsteiles auf einer Unterlage verstärkt werden kann und die sogar eine Beschädigung des zu behandelnden Bauteils zur Folge haben und den Arbeitsvorgang stark beeinträchtigen kann, gelöst wird. Mit Vorteil bildet der Schlauch gleichzeitig den pneumatischen Verbindungsteil, d.h. den Vakuumkanal, durch welchen auch die elektrischen Leitungen vorzugsweise in Form einer isolierten Litze und eines nicht isolierten Seils, vorzugsweise Stahlseils geführt werden.

Dadurch, dass der elastische Verbindungsteil in bevorzugter Weise über einen elektropneumatischen Stecker mit der Steuerung verbindbar ist, der sowohl pneumatische, als auch elektrische Verbindungselemente aufweist, wird eine einfachere, autonome Montage des Handwerkzeuges und der Steuerung ermöglicht. Ausserdem kann das Handwerkzeug fachgerecht, separat vom viel grösseren Steuerungskasten, für den Transport verpackt und auch als Ersatzteil geliefert werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Handwerkzeuges wird das einen elektrischen Verbindungsteil bildende Seil im Stiel einerseits und im elektropneumatischen Stecker

andererseits fest verankert und als ein Zugentlastungselement für andere Verbindungen (Schlauch, Litze) vorgesehen, deren unvorgesehenes Ausreissen aus dem Stiel oder aus dem Stecker dadurch verhindert wird. Gleichzeitig dient er als Erdung und leitet die elektrostatische Aufladung durch die Wand des aus elektrisch leitfähigem Material angefertigten Schlauches.

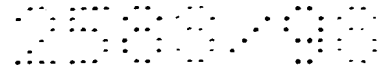
Für eine besonders ergonomische Handhabung ist der Stiel mit einem im Querschnitt erweiterten Endstück ausgestattet, mit welchem das Handwerkzeug in eine gabelförmige, in einer ergonomisch optimalen Stellung vorzugsweise am Steuerungsgehäuse fixierbare Halterung während des Nichtgebrauchs einhängbar ist.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 in Ansicht ein Handwerkzeug in einer Ruhestellung, in einer an einem Steuerungsgehäuse befestigten Halterung eingehängt;
- Fig. 2 im vergrösserten Massstab und im Schnitt einen vorderen Teil des in Fig. 1 dargestellten Handwerkzeuges in einer Arbeitsstellung;
- Fig. 3 im vergrösserten Massstab und im Teilschnitt einen hinteren Teil des in Fig. 1 dargestellten Handwerkzeuges in der der Fig. 2 entsprechenden Arbeitsstellung, mit einem flexiblen





elektropneumatischen Verbindungsteil und einem inneren Teil eines elektropneumatischen Steckers;

---

Fig. 4 einen elektropneumatischen Stecker des elektropneumatischen Verbindungsteiles nach Fig. 3 in Frontansicht, in Pfeilrichtung S gesehen; und

Fig. 5 eine für den Stecker nach Fig. 4 vorgesehene Steckdose in Frontansicht.

Fig. 1 zeigt ein Handwerkzeug 1 zur Montage kleiner, insbesondere elektronischer Bauteile, das in einer Ruhestellung, d.h. während des Nichtgebrauchs mit seinem hinteren, im Querschnitt erweiterten Endstück 2 in einer gabelförmigen Halterung 3 eingehängt ist. Die Halterung 3 ist an einer oberen Wand 4' eines Gehäuses 4 befestigt, in welchem eine Steuerung 5 der elektropneumatischen Aktivierung des Handwerkzeuges 1 bzw. des Ein- und Ausschaltens von Vakuum untergebracht ist. Die Halterung 3 ist vorzugsweise mit dem Gehäuse 4 verschraubt und von diesem beispielsweise beim Transport der ganzen Anlage abnehmbar (in Fig. 1 ist lediglich eine Befestigungsachse A angedeutet, die Befestigungsschraube selber ist aus Fig. 1 nicht ersichtlich). Während in Fig. 1 eine rechtwinklige Stellung des U-förmigen Schlitzes 6 der Halterung 3 gegenüber einer vorderen Gehäusewand 4'' dargestellt ist, ist es auch möglich, die Halterung 3 in einer anderen, um die Befestigungsachse A verschwenkten Stellung zu befestigen, in der der U-förmige Schlitz 6 unter einem Winkel zur vorderen Gehäusewand 4'' steht. In dieser Weise kann eine ergonomisch optimale Bereitstellung des Handwerkzeuges 1 vorbereitet werden, die je nach Anordnung der Steuerung 5 am Arbeitsplatz, d.h. je nach dem, ob sich

die Steuerung 5 links oder rechts zur Bedienungsperson befindet, oder ob es sich bei der Bedienungsperson um einen Recht- oder Linkshänder handelt, optimal eingestellt werden kann.

Das Handwerkzeug 1 weist einen Stiel 10 auf, der mit einem Handgriff 11 versehen ist. In einem Kopfteil 12 des Handwerkzeuges 1 ist ein Vakuumwerkzeug 13 angeordnet, wie weiter unten anhand der Fig. 2 ausführlich beschrieben wird. Die Stielachse B und die Werkzeugachse C bilden einen konstanten Winkel. Bei einer senkrecht zu einer Arbeitsfläche gerichteten Werkzeugachse C ist die Stielachse B vorzugsweise in einem Winkel von 45° zur Arbeitsebene geneigt (diese Stellung zeigt Fig. 2). Das Vakuumwerkzeug 13 ist über einen Drehknopf 40 drehverstellbar, der sich in unmittelbarer Nähe des mit Handgriffflächen 11' versehenen Handgriffes 11 befindet, und der beim Ergreifen des Handgriffes 11 in der Regel mit dem Zeigefinger betätigt wird. Die Übertragung der Drehbewegung vom Drehknopf 40 auf das Vakuumwerkzeug 13 wird ebenfalls weiter unten anhand der Fig. 2 ausführlich beschrieben.

An dem dem Kopfteil 12 abgewandten, mit dem Endstück 2 versehenen Ende des Stieles 10 ist - wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich - ein flexibler Verbindungsteil 15 einer elektropneumatischen, zwischen dem Vakuumwerkzeug 10 und der Steuerung 5 bestehenden Verbindung 14 befestigt. Der flexible Verbindungsteil 15 (in Fig. 1 teilweise nur schematisch strichpunktiert angedeutet) ist mit einem elektropneumatischen Stecker 17 ausgestattet, der aus Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, und der in eine im Gehäuse 4 eingebaute Steckdose 18 (Fig. 5) der Steuerung 5 einsteckbar ist.

Gemäss Fig. 2 ist der im wesentlichen hülsenförmige Stiel 10 mit einem unteren Trägerteil 20 versehen, auf welchem der Kopfteil 12 angeordnet und mittels einer Befestigungsschraube 22 befestigt ist. Der Kopfteil 12 weist eine Bohrung 25 auf, in welcher eine Spindelbüchse 26 eingesetzt ist. In der Spindelbüchse 26 ist eine Spindel 27 sowohl drehbar, als auch axial verschiebbar gelagert. In einer axialen Ausnehmung 28 der Spindel 27 ist das Vakuumwerkzeug 13 eingesetzt und von der Spindel spannzangenartig festgehalten. Ein axialer Vakuumkanal 30 des Vakuumwerkzeuges 13 mündet in einen im Durchmesser abgesetzten Teil 28' der Ausnehmung 28, der über eine radiale Verbindungsbohrung 31 mit einem zwischen der Spindelbüchse 26 und der Bohrung 25 des Kopfteils 12 vorhandenen Ringraum 32 verbunden ist. In den Ringraum 32 mündet andererseits eine zur Werkzeugachse C bzw. zur Achse der Bohrung 25 rechtwinklig angeordnete Bohrung 33 im Kopfteil 12. Ein einen Vakuumkanal 37 bildendes, zwei unter einem Winkel zueinander geneigte Teile aufweisendes Rohr 36 aus elektrisch leitfähigem Material ragt einerseits in die Bohrung 33 des Kopfteils 12 und andererseits in ein zur Stielachse B koaxiales, im hülsenförmigen Stiel 10 angeordnetes Vakuumrohr 39 hinein.

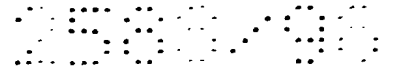
Parallel zur Spindel- bzw. Werkzeugachse C, und zwar näher zum Handgriff 11 des Stieles 10 hin, ist in einer Bohrung 41 des Kopfteils 12 eine feste Achse 42 für ein mit dem Drehknopf 40 drehfest verbundenes Antriebsrad 44 angeordnet. Die Drehknopfachse ist in Fig. 2 mit D bezeichnet. Gegebenenfalls ist die Bohrung 41 sowohl für die feste Achse 42, als auch für die Befestigungsschraube 22 vorgesehen. Die Spindel 27 ist drehfest mit einem Spindelzahnrad 45 verbunden. Das Spindelzahnrad 45 steht

über ein Zwischenrad 46 in einer Antriebsverbindung mit dem Antriebsrad 44. Das Zwischenrad 46 ist an einer weiteren, im Kopfteil 12 fest in einer Bohrung 47' angeordneten Zwischenachse 47 drehbar angeordnet. Somit steht auch die das Vakuumwerkzeug 13 aufnehmende Spindel 27 in einer Antriebsverbindung mit dem Drehknopf 40, wobei die Drehrichtung des Drehknopfes 40 gleich ist, wie die Drehrichtung der Spindel 27. Alle Zahnräder 44, 45, 46 sind als geradeverzahnte Stirnräder ausgebildet.

Die Spindel 27 weist auf ihrem der Ausnehmung 28 abgewandten Ende eine weitere axiale Ausnehmung 48 auf, aus welcher eine Kugel 50 hinausragt und von einer Feder 49 an eine mit dem Kopfteil 12 verbundenen Haube 51 angedrückt wird. Die Kugel 50 bewirkt eine praktisch reibungsfreie Abstützung der verdrehbaren Spindel 27 an der Haube 51.

Der elektrische Teil der elektropneumatischen Verbindung 14 zwischen dem Vakuumwerkzeug 13 und der externen Steuerung 5 umfasst eine isolierte Litze 53 sowie ein nicht isoliertes Seil 54 aus elektrisch leitfähigem Material, vorzugsweise aus Stahl. Die durch den hülsenförmigen Stiel 10 am Umfang des Vakuumrohres 39 geführte Litze 53 ist mit einer unterhalb von Zahnrädern 44, 45, 46 angeordneten, auf einer oberen Fläche 56 des Kopfteils 12 angebrachten Kontaktplatte 55 elektrisch verbunden. Das Spindelzahnrad 45 bildet mit seiner unteren Stirnfläche eine mit der Kontaktplatte 55 wirkverbundene Kontaktfläche 57. Eine obere Stirnfläche 58 der Spindelbüchse 26 liegt in einem Abstand von der Kontaktplatte 55.

Das ebenfalls durch den hülsenförmigen Stiel 10 am Umfang des Vakuumrohres 39 geführte Seil 54 steht mit dem Rohr 36



in elektrischer Verbindung. Das Rohr 36 ist über eine einen sicheren Kontakt garantierende Feder 59 mit der Spindelbüchse 26, der Spindel 27 und dem Spindelzahnrad 45 elektrisch verbunden. Bei der in Fig. 2 dargestellten Stellung der Spindel 27 ist der elektrische Kreis über die auf der Kontaktplatte 55 aufliegende Kontaktfläche 57 des Spindelzahnrades 45 geschlossen.

Gemäss Fig. 3 ist im hinteren Bereich des hülsenförmigen Stieles 10 ein ebenfalls hülsenförmiger Nippel 62 in das Stielinnere eingesetzt, der sich an einer Stielabsatzfläche 63 abstützt und über eine Distanzhülse 64 von dem in das Stielende eingeschraubten Endstück 2 festgehalten wird. Ein in das Vakuumrohr 39 einerseits und in den Nippel 62 andererseits hineinragendes Rohr 65 verbindet die beiden Teile. Am Umfang des Rohres 65 sind sowohl die Litze 53 als auch das Seil 54 dichtend durch den Nippel 62 geführt und zumindest das Seil 54 im demselben fest verankert. Auf einen Ansatz 62' des Nippels 62 ist ein Schlauch 66 als ein Bestandteil des flexiblen Verbindungsteils 15 dichtend aufgestülpt und auf diesem befestigt. Der mit seinem Innern einen Vakuumkanal 67 bildende Schlauch 66, durch welchen die elektrischen Leitungen (Litze 53, Seil 54) bis zum Stecker 17 geführt sind, ist aus elektrisch leitfähigem oder zumindest elektrisch leitfähige Partikel aufweisendem Material angefertigt. Es kann sich beispielsweise um Silikon mit einem Graphitzusatz handeln.

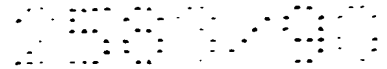
Das in das Stielende eingeschraubte Endstück 2 ist im wesentlichen trichterförmig ausgebildet und mit einer kantenfreien inneren Fläche 68 ausgestattet, an der der aus dem Stiel 10 ausgeführte Schlauch 66 schonend anliegen kann.

Das dem Stiel 10 abgewandte Ende des Schlauches 66 ist auf ein Steckerrohr 70 des elektropneumatischen Steckers 17 dichtend aufgestülpt und mit demselben verbunden. Das vorzugsweise aus Messing angefertigte, einen Vakuumkanal 72 bildende Steckerrohr 70 ist in einem Steckerteil 71 befestigt und ragt mit seinem Teil 70' aus diesem hinaus. Der Teil 70' ist zum Einstecken in ein entsprechendes Gegenstück 75 der Steckdose 18 (Fig. 5) vorgesehen, wobei eine Dichtung 73 die pneumatische Verbindung des Steckers 17 mit der Steckdose 18 sichert.

Am Umfang des Steckerrohres 70 sind im Steckerteil 71 elektrische Kontaktstifte 77, 78 eingebaut. Für die Kontaktstifte 77, 78 weist die Steckdose 18 entsprechende Anschlussöffnungen 79, 80 auf (Fig. 5). Die elektrischen Leitungen (Litze 53, Seil 54) sind aus dem Steckerrohr 70 dichtend ausgeführt und jeweils in einem der Kontaktstifte 77, 78 verankert.

Die in Fig. 3 dargestellten Teile des elektropneumatischen Steckers 17 sind in einem in Fig. 3 nicht dargestellten Steckergehäuse untergebracht, das in Fig. 4 mit 81 bezeichnet ist und mit der Steckdose 18 verschraubt werden kann.

Die Länge des im Nippel 62 einerseits und im Kontaktstift 78 anderseits verankerten Seils 54 ist kleiner als die Länge der Litze 53 zwischen dem Nippel 62 und dem Kontaktstift 77. Somit übernimmt das Seil 54 eine Zugentlastungsfunktion für die anderen Teile des flexiblen Verbindungssteils 15 (Schlauch 66, Litze 53), so dass auch beispielsweise beim unvorgesehenem Herunterfallen des Handwerkzeuges 1 vom Arbeitspult und beim Hängenbleiben am



flexiblen Verbindungsteil 15 keine Gefahr besteht, dass diese Teile rausgerissen werden.

---

Im folgenden werden nun die Funktionsweise und die besonderen Vorteile des erfindungsgemässen Handwerkzeuges 1 beschrieben.

Das Handwerkzeug wird von der Bedienungsperson am Handgriff 11 ergriffen und in die in Fig. 2 dargestellte Position gebracht. Bei Berührung des zu behandelnden Bauteiles mit dem Vakuumwerkzeug 13 wird das Vakuumwerkzeug 13 mit der Spindel 27 in der Spindelbüchse 26 entgegen der Kraft der Feder 49 nach oben gedrückt. Mit der Spindel 27 wird auch das Spindelzahnrad 45 angehoben und somit der Kontakt zwischen der Kontaktfläche 57 und der Kontaktplatte 55 unterbrochen. Durch das Unterbrechen des elektrischen Kreises wird ein Signal an die Steuerung 5 erteilt, das Vakuum wird eingeschaltet und der Bauteil an das Vakuumwerkzeug angesaugt. Die Bedienungsperson kann nun mit dem Zeigefinger den Drehknopf 40 verdrehen, um die gewünschte Positionierung des an das Vakuumwerkzeug 13 angesaugten Bauteiles zu erreichen. Dadurch, dass erfindungsgemäss die Werkzeugachse C in einem Abstand von der Drehknopfachse D angeordnet ist, wird gewährleistet, dass mit dem Zeigefinger bequem der in unmittelbarer Nähe vom Handgriff 11 angeordnete Drehknopf 40 erreicht wird und dabei keine Sichtbeeinträchtigung bezüglich des Bauteils bzw. des mit dem Bauteil zu bestückenden Objektes durch den unterliegenden Mittelfinger erfolgt. Somit wird auch die Gefahr weitgehend eliminiert, dass der Bauteil und/oder das Objekt in unerwünschten Weise mit dem Mittelfinger berührt und eventuell sogar beschädigt wird. Der Arbeitsvorgang

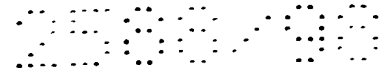
wird dadurch für die Bedienungsperson wesentlich erleichtert.

---

Eine weitere Verbesserung des Arbeitsvorganges wird dadurch erzielt, dass nicht nur der Stiel 10 selber, sondern auch der Schlauch 66 des flexiblen Verbindungsteils 14 elektrisch leitfähig sind. Das nicht isolierte Seil 54 dient nicht nur zu der bereits erwähnten Zugentlastung, sondern auch als Erdung und leitet die elektrostatische Aufladung, die beispielsweise während des Bestückungsvorganges durch die Reibung des flexiblen Verbindungsteiles 14 auf einer Unterlage verstärkt werden kann, durch den elektrisch leitfähigen Schlauch 66 ab. Dadurch wird ein störungsfreier, ruhiger Arbeitsvorgang gewährleistet und die Gefahr, dass zur Beschädigung des Bauteils kommt, eliminiert. Es wäre allerdings auch möglich, die elektrischen Leitungen und den wie bisher aus nicht leitendem Material, z.B. aus Polyurethan oder einem anderen Kunststoff hergestellten Vakuumschlauch beispielsweise durch einen metallenen Netzschlauch zu führen und über diesen die elektrostatischen Aufladungen abzuleiten. Die erfindungsgemässe Lösung, bei der der Schlauch 66 aus elektrisch leitfähigem Material gleichzeitig den pneumatischen Verbindungsteil, d.h. den Vakuumschlauch bildet und die elektrischen Leitungen umgibt, ist jedoch insofern vorteilhafter, dass keine Gefahr des "Hängenbleibens", des Aufreissens, und somit auch keine Verletzungsgefahr wie bei einem Netz vorhanden ist.

Dadurch, dass der flexible Verbindungsteil 14 nicht direkt in der Steuerung 5 eingebaut ist, sondern über einen elektropneumatischen Stecker 17 mit der letzteren





verbindbar ist, wird eine einfachere, autonome Montage des Handwerkzeuges 1 und der Steuerung 5 ermöglicht. Ausserem kann das Handwerkzeug fachgerecht, separat vom viel grösseren Steuerungskasten, für den Transport verpackt und auch als Ersatzteil geliefert werden.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel stellt das Spindelrad 45 in Form eines mit der Spindel 27 axial verstellbaren Stirnrades einen Teil eines mechanischen Kontaktpaares 55, 57 dar. Es wäre aber auch möglich, zur Signalabgabe an die Steuerung 5 einen elektronischen Sensor zu verwenden, dessen einen Teil das Spindelrad 45 bildet. So könnte beispielsweise in der Haube 51 eine Spule eingebaut werden, deren Induktivität durch die axiale Verstellung des Spindelrades 45 veränderbar wäre.

Anstelle der Stirnrad-Antriebsverbindung zwischen dem Drehknopf 40 und der Spindel 27 könnte beispielsweise auch ein Reibungs- oder Riemenantrieb verwendet werden.

Statt der gabelförmigen Halterung 3 könnte selbstverständlich auch eine andere, beispielsweise schalenförmige Halterung zum Hineinlegen des Handwerkzeuges am Steuerungsgehäuse angebracht werden, allerdings ermöglicht die erfindungsgemässe Lösung wie bereits erwähnt eine ergonomisch besonders vorteilhafte Handhabung.

Das erfindungsgemässe Handwerkzeug ist insbesondere als ein Bestückungswerkzeug für mikroelektronische Baugruppen vorgesehen, kann jedoch auch in der Feinmechanik oder Optik Verwendung finden.

## Patentansprüche

---

1. Handwerkzeug zur Montage kleiner, insbesondere elektronischer Bauteile, mit einem mit einem Handgriff (11) versehenen Stiel (10) und mit einem Kopfteil (12), in welchem eine ein Vakuumwerkzeug (13) aufnehmende, mittels eines Drehknopfes (40) drehverstellbare Spindel (27) gelagert ist, wobei die Spindel- bzw. Vakuumwerkzeugachse (C) einen konstanten Winkel mit der Stielachse (B) bildet, mit einer elektropneumatischen Verbindung (14) zwischen dem Vakuumwerkzeug (13) und einer externen Steuerung (5) des Ein- und Ausschaltens von Vakuum, und mit einer Schaltvorrichtung (55, 57) zur Signalabgabe an die Steuerung (5), dadurch gekennzeichnet, dass die Drehknopfachse (D) gegenüber der Spindel- bzw. Vakuumwerkzeugachse (C) in einem Abstand angeordnet und in Richtung zum Handgriff (11) hin versetzt ist, wobei eine Antriebsverbindung (44, 46, 45) zwischen dem Drehknopf (40) und der Spindel (27) vorhanden ist.
2. Handwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Drehknopf (40) verbundenes Antriebsrad (44) über ein Zwischenrad (46) mit einem mit der Spindel verbundenen Spindelrad (45) in Antriebsverbindung steht, wobei die einzelnen Räder vorzugsweise als ineinandergreifende, geradeverzahnte Stirnräder ausgebildet sind.
3. Handwerkzeug nach Anspruch 2, mit einer im Kopfteil (12) bei Berührung des zu behandelnden Bauteiles mit dem

Vakuumwerkzeug 13 axial verstellbaren Spindel (27), dadurch gekennzeichnet, dass das mit der Spindel (27) verbundene Spindelrad (45) einen Teil (57) der Schaltvorrichtung (55, 57) zur Signalabgabe an die Steuerung (15) bildet.

4. Handwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mit der Spindel (27) verbundene Spindelrad (45) einen Kontaktteil (57) eines mechanisch betätigbaren Kontaktpaares (55, 57) bildet.
5. Handwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mit der Spindel (27) verbundene Spindelrad (45) einen Teil eines elektronischen Sensors bildet.
6. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem sich zwischen dem Stiel (10) und der Steuerung (5) erstreckenden, flexiblen Verbindungsteil (15) der elektropneumatischen Verbindung (14) zwischen dem Vakuumwerkzeug (13) und der Steuerung (5), dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Verbindungsteil (15) einen äusseren, die elektrostatische Aufladung ableitenden Schlauch (66) aus elektrisch leitfähigem Material umfasst.
7. Handwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch (66) einen Vakuumkanal (67) bildet, durch welchen die elektrischen Leitungen vorzugsweise in Form einer isolierten Litze (53) und eines nicht isolierten Seils (54), vorzugsweise aus Stahl, geführt sind.

8. Handwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlauch (66) aus Silikon mit einem Graphitzusatz hergestellt ist.
9. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Verbindungsteil (15) über einen elektropneumatischen Stecker (17) mit der Steuerung (5) verbindbar ist, der sowohl pneumatische, als auch elektrische Verbindungselemente (77, 78; 70) aufweist.
10. Handwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Seil (54) einerseits im Stiel (10) und andererseits im elektropneumatischen Stecker (17) fest vrankert ist.
11. Handwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Stiel (10) mit Mitteln (2) zum Einhängen des Handwerkzeuges (1) in einer vorzugsweise an einem Gehäuse (4) der Steuerung (5) angebrachten Halterung (3) während des Nichtgebrauchs versehen ist.
12. Handwerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel durch ein im Querschnitt erweitertes Endstück (2) des Stiels (10) gebildet sind, mit welchem das Handwerkzeug (1) in eine gabelförmige, in einer ergonomisch optimalen Stellung fixierbare Halterung (3) einhängbar ist.

## Zusammenfassung

---

Ein Handwerkzeug (1) zur Montage kleiner, insbesondere elektronischer Bauteile weist einen mit einem Handgriff (11) versehenen Stiel (10) und einen Kopfteil (12) auf. Im Kopfteil (12) ist ein Vakuumwerkzeug (13) aufnehmend, mittels eines mit einem Finger betätigbaren Drehknopfes (40) drehverstellbare Spindel gelagert. Die Spindel- bzw. Vakuumwerkzeugachse (C) bildet einen konstanten Winkel mit der Stielachse (B). Die Drehknopfachse ist gegenüber der Spindel- bzw. Vakuumwerkzeugachse (C) in einem Abstand angeordnet und in Richtung zum Handgriff (11) hin versetzt. Zwischen dem Drehknopf (40) und der Spindel ist eine Antriebsverbindung vorhanden. Das Handwerkzeug (1) ermöglicht eine bequeme, störungsfreie Handhabung, bei der eine Sichtbehinderung bezüglich des Bauteils bzw. des Objektes durch die den Handgriff (11) untergreifenden Finger und somit auch eine eventuelle Beschädigung der zu handhabenden Teile vermieden wird.

(Fig. 1)

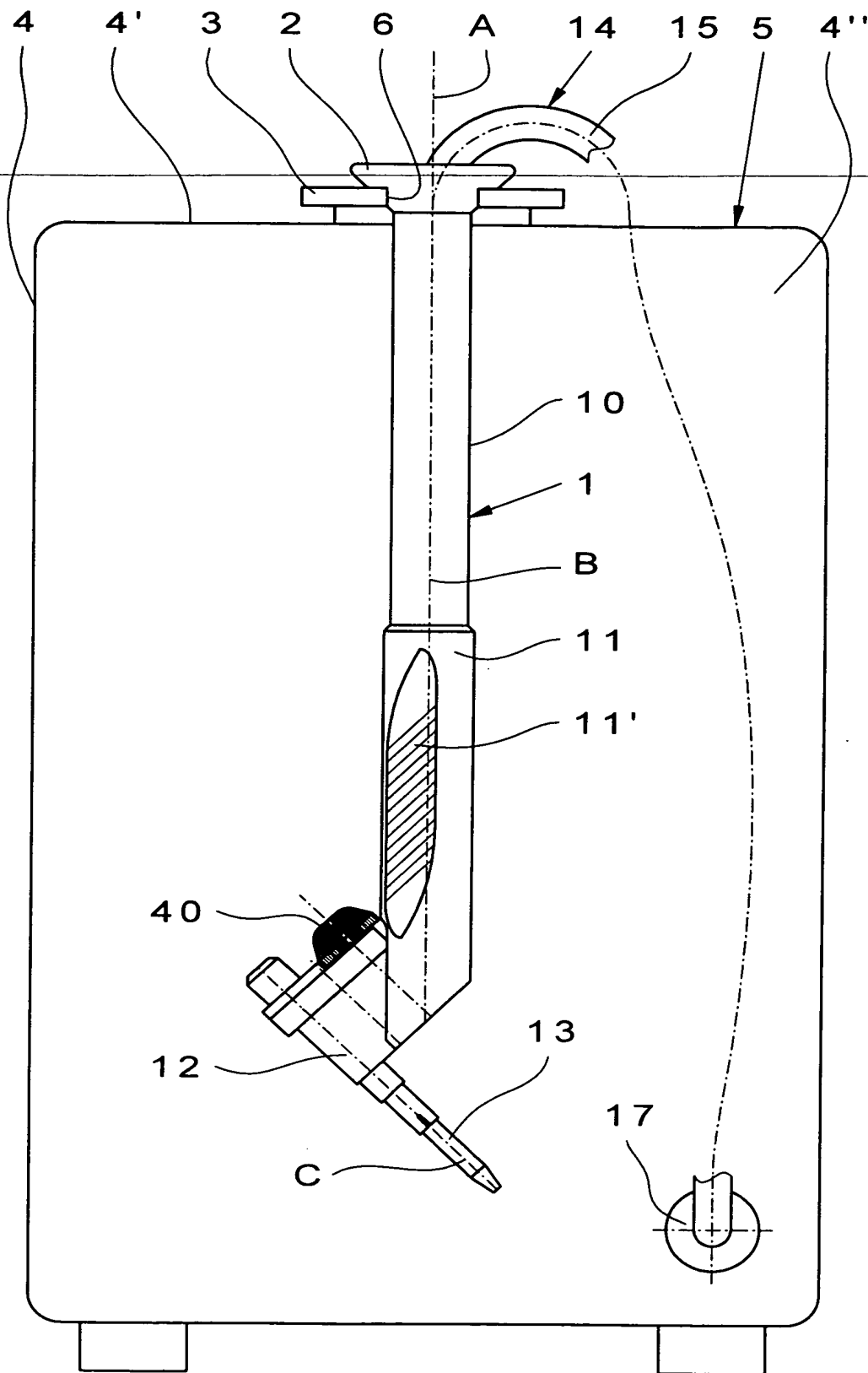


Fig. 1

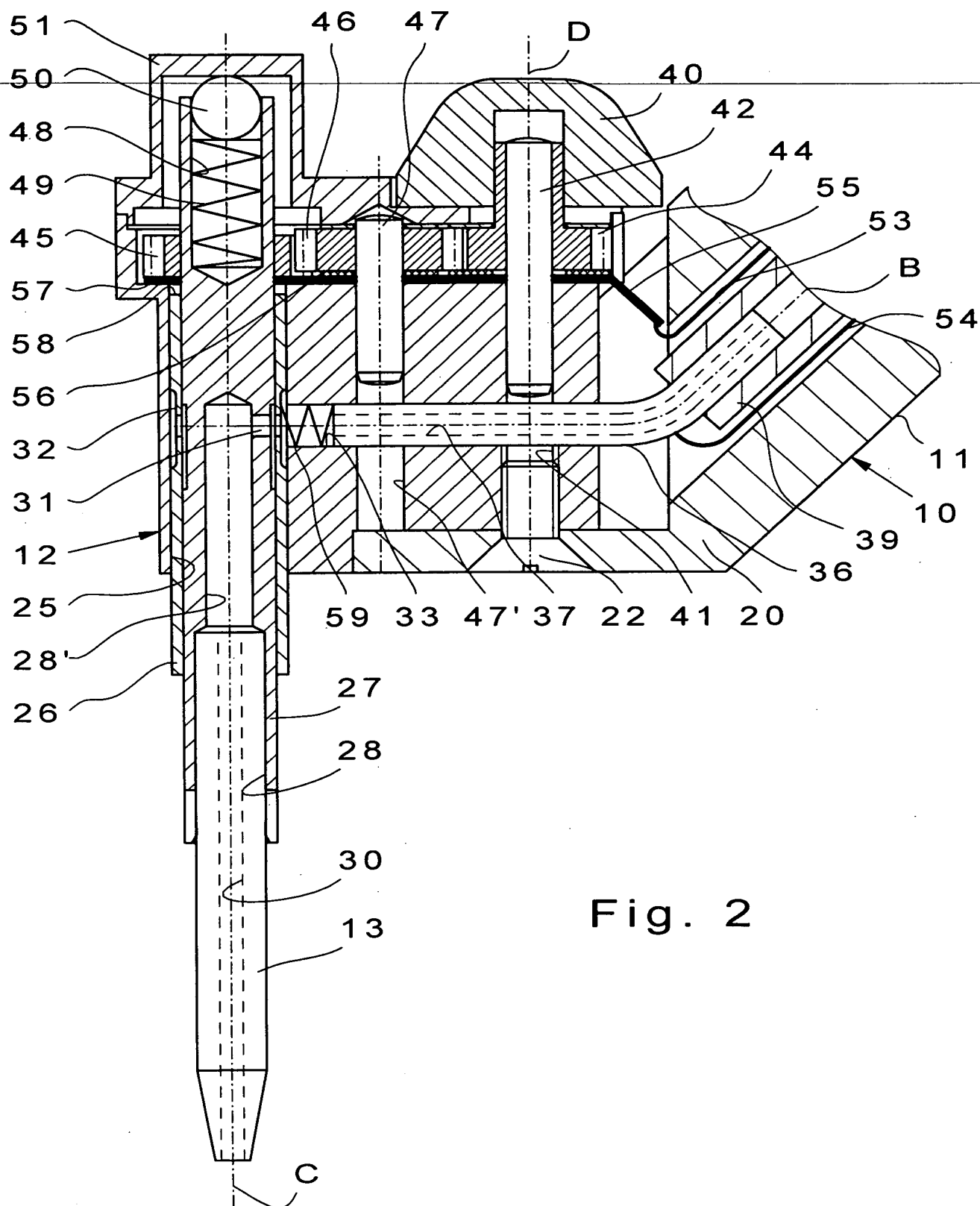


Fig. 3

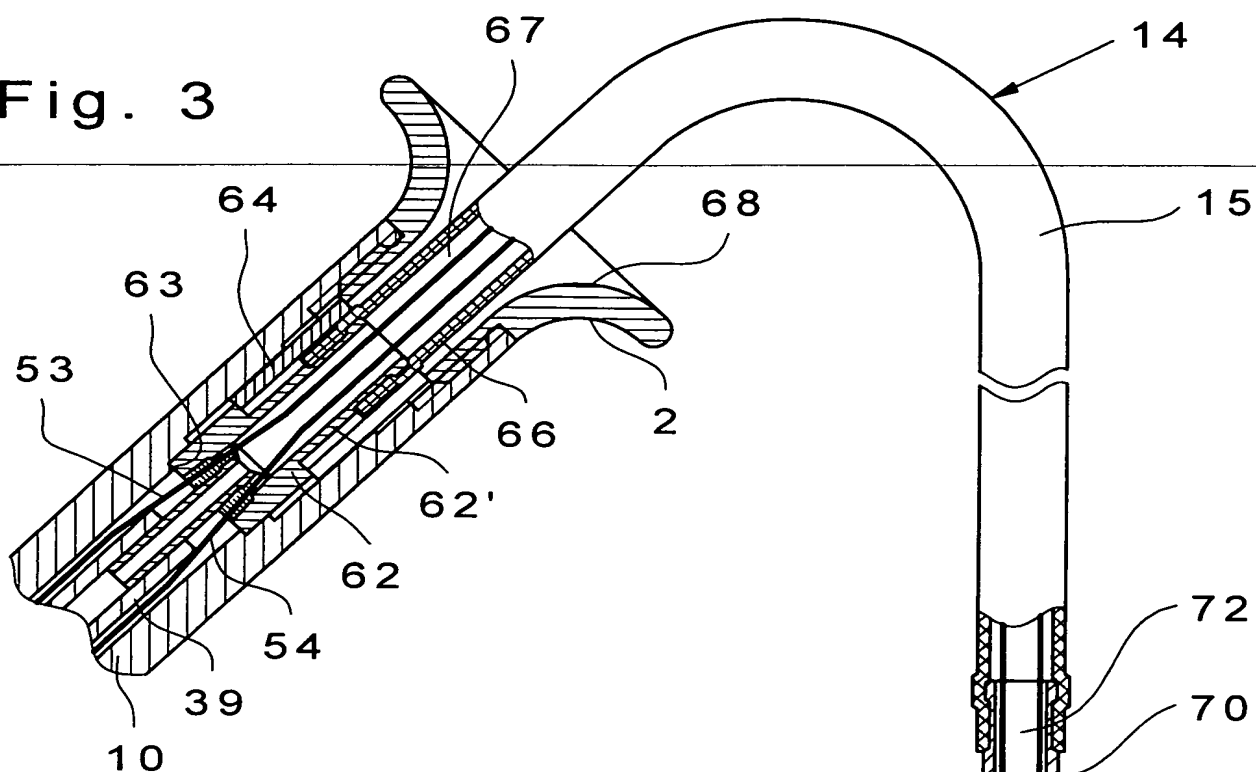


Fig. 4

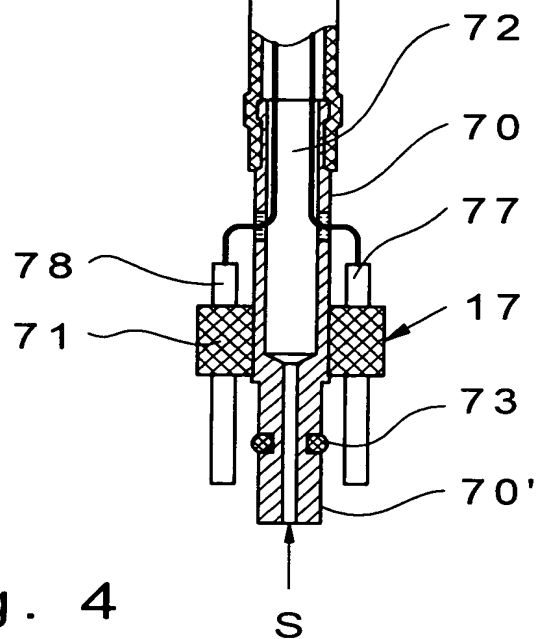


Fig. 5

